الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ

د. عايد عايض الرويلي أ. بدرية حميد الحربي
جامعة الحدود الشمالية-كلية التربية والآداب الإدارة العامة للتعليم بالمدينة المنورة

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ي ضوء نظرية التعلم المستند الى الدماغ ، تمثلت عينة الدراسة من (٩٠) من معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية ، (٥٠) معلماً، و(٤٠) معلمة ، أظهرت نتائج الدراسة :

بأن متوسط الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ، من خلال ملاحظة معلمي الرياضيات قد بلغ (٢.٣٥) وبذلك تكون ممارستهم لتلك الخصائص بشكل منخفض. وأيضاً أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات العينة تعزى لمتغير الجنس.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة التركيز في برامج تطوير معلمي الرياضيات على مهارة تكوين بيئة صفية تعزز خصائص التعلم المستند إلى الدماغ وتشجع الطلاب لتحقيق أهداف التعلم من خلال الاستفادة من خصائص نصفى الدماغ.

الكلمات المفتاحية: التعلم المستند للدماغ – معلمي الرياضيات – المرحلة الثانوية .

Teaching techniques due to the Brain-based learning theory among math teachers

The purpose of the study is to identify the teaching techniques that mathematics' teachers use due to the Brain-based learning theory. The sample is composed of (90) teacher: (50) male, (40) female. The results have shown no significant differences between male and female responses' mean. Additionally, through the observation of author, he found a lack of using Brain-based learning techniques. Thus, the researcher recommend that it is necessary to involve teachers in remedial courses to enhance their ability to create a classroom that raise up brain-based learning skills.

مقدمة الدراسة:

يشهد العالم انفجاراً معرفياً واسعاً في جميع مجالات العلوم الإنسانية وتكنولوجيا المعلومات، واستجابة لذلك فإن تطوير التعليم والتعلم والتركيز على المتعلم بصفته محوراً للعملية التعليمية والتعلمية والبحث عن طرق واستراتيجيات حديثة للتدريس أصبح متطلباً أساسياً ومهماً. (علي، ٢٠١٣م:٥٠).

ويعد معلم الرياضيات أهم عناصر نظام التعليم العام حيث يعتمد عليه بشكل أساس في التعليم للحصول على نوعية ذات جودة عالية من الطلاب، وفي القرن الحادي والعشرين أصبحت المعرفة والمهارات من أهم مفاتيح النجاح، ومن ثمَّ فإن المعلم المتميز الذي يستخدم أساليب فعالة في التدريس هو مفتاح الوصول للمعايير عالية الجودة .

ولتحقيق التميز في التدريس لابد من البحث عن طرق واستراتيجيات تدريسية تناسب عمل الدماغ ووظائفه؛ للإفادة منها في تسهيل عمليات التعلم والتعلم، بحيث تجعل عملية التعلم مقبولة من المتعلمين ومتناسبة مع خصائص تفكيرهم واهتماماتهم، ويذكر دي "de"أن فهم أساليب التعلم يتطلب بعض المعرفة عن كيفية عمل الدماغ وكيف يتعلم، وكيفية الاستفادة من وظائف الدماغ، كما أن مشاعر وعواطف وخلفيات الأفراد تختلف عن بعضها، فكل شخص يكتسب ويتعلم المعلومات بأساليب مختلفة ومن ثمَّ يجب أن يتم تحديد أساليب التعلم للأفراد استناداً إلى طرق عمل الدماغ ووظائفه، وعليه وضع محتوى وتصميم وتقديم كل أنشطة التعلم بطرق متنوعة تناسب أساليب التعلم المتنوعة للتلاميذ (عبدالقادر،٢٠١٤م:١١٣).

وحيث أن العملية التعليمية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بنظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، والتي توجه مسيرتها وتحدد أنواع فعالياتها المختلفة، ومن هذه النظريات الحديثة نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (محمد،٢٠١١م:٢)، ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ، تهتم بكيفية عمل الدماغ وآلية معالجته للمعلومات، ويميز هذه النظرية عن باقي النظريات التربوية اعتمادها على نتائج الأبحاث العلمية للدماغ، حيث تشير آخر هذه الأبحاث إلى أن الدماغ البشري يتكون من جانبين لكل منهما عملياته العقلية ومعالجاته المعرفية المختلفة عن الآخر، فالجانب الأيمن من الدماغ يهتم بتركيب الصور والأفكار والخيال، وينتج الفن الراقي ويتذوقه، ويحكم بالبديهة والحدس ويحتكم إلى الإحساس، بينما يهتم الجانب الأيسر بالتحليل والمنطق واللغة والترتيب والتنظيم والدقة، وعلى الرغم من اختصاص كل جانبي الدماغ بأنماط تفكير معينة، إلا أن ذلك لا يلغي عمل الدماغ بشكل متكامل وموحد (الرشيدي،٢٠١١م:٢، وعيد،٢٠٠٩م:٢)

ويتفق كل من (إسماعيل ، ٢٠٠٩م: ٢١) مع (الغوطي،٢٠٠٧م : ١٠) بأن الاتجاه السائد في بحوث التعلم يذهب إلى أن الفرد عندما يعالج المعلومات المقدمة له إنما يستخدم طريقة معينة في معالجتها، كما أنه يميل إلى استخدام أسلوب معين في طريقة التعلم والتفكير، وقد أثبتت الدراسات أنها مرتبطة بأحد جانبي الدماغ (الأيمن أو الأيسر) أو النصفين معا.

كما أن التعلم المستند إلى الدماغ هو إطار للتفكير والتعلم من اجل التفكير والتعلم، وقد تم تشكيل التعلم القائم على الدماغ في ضوء البحوث العلمية العصبية المشتقة من البحث والاستكشاف من عدة تخصصات، وكذلك أن استراتيجيات التعلم القائم على الدماغ تستخدم لتحسين الذاكرة لدى الطلاب، وتعزيز التعلم، ووسيلة لتحقيق النجاح (علي، ٢٠١٣م:٥٣).

وفي السابق لم يكن لعلم النفس علاقة بعلم الأعصاب ولم يكن بينهما لغة مشتركة حتى أعلن علماء الأعصاب في مطلع العقد الأخير من القرن العشرين امتلاكهم الكثير من المعرفة حول الدماغ من خلال عمليات التشريح والتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي وتخطيط الدماغ والمسح الضوئي (حسنين، ٢٠١٤م:١٨٥).

لذا علينا أن ننظر إلى التعلم كنظرة تدريبية حتى يعمل الدماغ بكفاءة أعلى ليزيد من عدد الوصلات العصبية ومن حجم الخلايا العصبية لان تقويتها يؤدي إلى إيجاد تشابك عضوي دماغي قادر على معالجة المعلومات التي هي في غاية الصعوبة والتعقيد.

ويرى كل من (الرشيدي،٢٠١١م؛ القرني٢٠١٠م؛الجهموري،٢٠٠٩م) إلى أهمية تفعيل العمليات العقلية في جانبي الدماغ معاً وعدم تفعيل جانب واحد من الدماغ على حساب الجانب الآخر، وذلك من خلال بناء المناهج التعليمية التي تفعل دماغ المتعلم بشكل كلي ومتوازن، والتنويع في استراتيجيات التدريس التي تتناغم مع مبادئ التعلم الدماغي، وتشدد على أهمية التنويع في الأسئلة التي تقدم من جانب المعلمين للمتعلمين بحيث توازن هذه الأسئلة بين العمليات العقلية التي تفعل الجانب الأيمن والعمليات العقلية التي تفعل الجانب الأيسر للدماغ بشكل منفصل والعمليات العقلية التي تفعل الجانبيين معاً.

ومن هذا المنطلق فقد أشار الأدب التربوي إلى ضرورة إيجاد نوع من الاتزان في الأسئلة والتمارين والأنشطة المقدمة للطلبة، والتي تنمي العمليات العقلية التي تفعل جانبي الدماغ الأيمن والأيسر معاً (النوافلة والهنداسي، ٢٠١٤م:٥٢٩).

ومما لا شك فيه أن الاهتمام بعمليات العلم وتنمية التفكير يحتلان مرتبة متقدمة من أهداف تدريس الرياضيات، وهما مرتبطان حيث أن هناك علاقة بين عمليات العلم والتفكير فالمهارات العلمية والتواصل والملاحظة والمقارنة والتنظيم هي: مهارات العلم الأساسية في كافة المواد الدراسية وهي الأساس الذي تبنى عليه المعرفة الشخصية والتفكير الشخصي (علي، ٢٠١٣م:٥٢).

وهناك الكثير من الدراسات التي تؤكد بأن معرفة طريقة عمل الدماغ تسهل عملية تعلم التلاميذ للمعرفة، مما يؤدي بالعملية التدريسية والتربوي لأن تكون أكثر دقه والقيام بمهام العملية التربوية أكثر سهولة (الجواد،٢٠١٣م:٥١)

ويمكن الإفادة من نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تعلم الرياضيات، حيث يستطيع معلم الرياضيات أن يطور لدى طلابه عمليات عقلية تختص الجانبين من الدماغ،(الرشيدي،٢٠١١م:٢) وذلك كالتالي:

يتعامل المتعلم في الجانب الأيمن من الدماغ مع المعلومات الرياضية الآتية: اللغة الرياضية، الفراغية، الأشكال الهندسية، العلاقات، المقاطع، الرموز التصويرية، الإيماءات، الإشارات، الزمن الدوري (التعامل بصفة شمولية).
يتعامل المتعلم في الجانب الأيسر من الدماغ مع المعلومات الرياضية الآتية: الأعداد، العمليات الرياضية (الحقائق الأساسية)، المهارات الحسابية، المنطوق الرياضي، التعريفات الرياضية، منطوق النظريات الرياضية، الزمن الخطي مثل الثواني، الدقائق، الساعات، الأيام، الأسابيع، السنوات (يتم التعامل بتسلسل خطي)
كما أصبحت النظرية وكيفية الاستفادة منها في الممارسات التعليمية وتلبية احتياجات المتعلمين جزءاً لا يتجزأ من الأبحاث الحالية في الأدب التربوي الحديث، حيث ساعدت نتائجها على تعلم المزيد حول كيفية تعلم الطلبة، وحول الكيفية التي يعمل بها الدماغ أثناء عملية التعلم، وهو ما ساهم في إثراء الممارسات التدريسية وتغييرها، فأوجدت ممارسات جديدة للتعلم والتدريس والقراءة والتذكر، كما أحدثت تمايزا في برامج التعليم والتعلم الموجهة للطلبة ذوي القدرات المختلفة التي يمكن أن تساعدهم على تحسين التحصيل والنجاح. (حسنين، ٢٠١١، ١١٢)

فضلاً عمّا سبق فإن التعلم وفقاً لنتائج أبحاث الدماغ يغير الدماغ من الناحية الفيزيائية حيث أنه مع كل خبرة أو إثارة أو سلوك جديد يستطيع الدماغ أن يعيد تنظيم نفسه وتغيير شبكة التوصيل الكهروكيميائي فيه، على الرغم من أنه لم يتم التوصل تماماً لكيفية حدوث ذلك، إلا أنه يمكن القول أن الدماغ عند استقباله لمثير من أي نوع فإن التواصل ما بين الخلية والخلية ينشط، فما إن تصل أنواع المثيرات إلى الدماغ حتى تبدأ العملية والمثيرات بالنسبة للدماغ قد تكون داخلية مثل العصف الذهني، أو تكون خارجية(عن طريق الحواس) ومن ثم يخزن المثير ويعالج على عدة مستويات وأخير يتم تكوين القدرات الكامنة للذاكرة طويلة المدى (الجاجي، ٢٠١٣م:١٢٥)

مشكلة الدراسة:

يحظى المعلم بمكانة متميزة في المجال التربوي، وتعني وزارة التعليم بتطوير المعلم وتدريبة وفقاً لأحدث النظريات التربوية ،ومن تلك النظريات التربوية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لأهميتها البالغة في تنويع أساليب وأنشطة التدريس، كما يشار إلى أهمية التعلم المستند إلى الدماغ للمعلمين، حيث يساعدهم في بناء نماذج عقلية للمتعلمين عن طريق مساعدتهم على ملاحظة وفهم الارتباطات داخل الدماغ وكيفية ارتباط المعرفة الجديد بالمعرفة السابقة (آل رشود،٢٠١١م:١٧٧).

وقد أظهرت هذه النظرية دوراً حيوياً للدماغ في التعلم وطريقة اكتساب العلوم والخبرات، ولها تأثيرات عديدة في مختلف المجالات التعليمية، ففي مجال المناهج فإنها لابد أن تصمم وفقاً لاهتمامات الطلاب، وتوفر فرصة عن المعنى، وتؤكد على التعلم التعاوني، كما تصمم بشكل نسقي مترابط لا تنفصل الجزئيات عن الكليات (العنزي وسليمان، ٢٠١٣م:٣٦٠).

ويشار إلى أن العلم الذي يهتم بالطريقة الأفضل لتعلم الدماغ سيكون ثورة في التعلم، وحركة سوف تساعد في الوصول إلى كل الطلبة بشكل أفضل، كما أن المعلمون يستفيدون حالياً من أبحاث الدماغ في مساعدتهم على تنظيم مناهج يرتكز على خبرات واقعية، ويركزون أيضا على طرائق التدريس التي ترتقي بالتفكير وتتوافق مع مبادي الدماغ ، كما أن هذا النوع من التعلم يوفر إطار عمل لعملية التعليم- التعلم- مدعوماً بأدلة بيولوجية، ويساعد في تفسير سلوك المتعلم، ويسمح للمعلم بربط التعلم بخبرات الطلبة الحياتية الواقعية (آل رشود،٢٠١١م:١٧٢).

ولما كانت معرفة طريقة عمل الدماغ تسهل عملية تعلم التلاميذ للمعارف والمفاهيم وتنمي قدراتهم العقلية، مما يؤدي بالعملية التدريسية والتربوية لأن تكون أكثر دقة والقيام بمهام العملية التربوية أكثر سهولة؛ لذا فإن الاهتمام بالتدريس وفقا لمدخل التعلم الدماغي في مدارسنا أصبح ضرورة ملحة، ورغم أهمية تطبيقات نظرية التعلم الدماغي وأهميته التدريس وفقا لمدخل التعلم المستند إلى الدماغ، وضرورة تنمية مهارات عمليات العلم لدى التلاميذ إلا أنه هناك بحوث تجريبية قليلة استخدمت هذا المدخل في مجال الرياضيات (علي، ٢٠١٣م:٥٢).

وتعد أبحاث الدماغ في الآونة الأخيرة أبحاثا حديثة العهد من الناحية التربوية فهي تتضمن الإقرار بمبادئ الدماغ من أجل التعلم ذي المعنى وتنظيم التعلم تبعا لتلك المبادئ، وهي محاولة لإضافة مدخل جديد في عملية التعلم مستفيدة من علوم شتى متعددة كعلم الأعصاب وعلم النفس والهندسة الوراثية وعلم الفسلجة والبيولوجي وغيرها.

وحيث أن التعلم المستند إلى الدماغ يركز بشكل كبير على المعلم كمسهل رئيس للتعلم، وحتى يصبح المعلمون مسهلين حقيقين فهم في حاجة ماسة لمعرفة كيفية التعلم المستند إلى الدماغ، حيث أن المعلمين يستفيدون من أبحاث الدماغ في مساعدتهم على تنظيم منهاج يرتكز على خبرات واقعية، ويركزون أيضاً على طرائق التدريس التي ترتقي بالتفكير وتتوافق مع مبادى الدماغ ، كما تتطلب تطبيق نتائج أبحاث الدماغ في الميدان التربوي أن يكون المعلمون أكفاء وذوي خبرة ودراية بتركيب الدماغ ووظائفه وكيفية استخدامها لإفادة طلبتهم (السلطي،٢٠٠٤م:٢٨).

في ضوء ما سبق يتضح أهمية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والتي عززت الحاجة إلى معرفة واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، حيث أن بعض الدراسات وضحت أن إخفاق معظم الطلاب لا يرجع إلى افتقار في قدراتهم المتأصلة على التعلم، بل لأن أسلوب تعلمهم ونمط تفكيرهم يجري تجاهله في غرفة الصف إلى حد كبير (آل رشود،٢٠١١م:١٧٧).

كما أن توفير بيئة تعليمية داخل الغرف الصفية في أثناء تدريس الرياضيات للطلاب من شأنها أن تعمل على توفير الشروط الضرورية لتعليم الرياضيات، ومن خلال عمل الباحث فقد وجد انفصالاً بين تعليم الرياضيات كمجموعة من المفاهيم والتعميمات والنظريات وتعليمها كلغة للعقل ومادة للتفكير، فعالم اليوم في أمس الحاجة

لطلاب مبدعين وهؤلاء في حاجة ملحة لمعلم يوفر البيئة الداعمة لوظائف نصفي الدماغ لهم، ومن هنا جاءت هذه الدراسة دعوة متواضعة لكل التربويين إلى عدم الاكتفاء بالمحتوى الدراسي بل الاهتمام بالسياق الذي يقدم فيه هذا المحتوى وذلك انسجاماً مع أهداف تدريس الرياضيات في المملكة العربية السعودية، سعياً لإعداد أجيال من المبدعين القادرين على المنافسة في مجتمعات المعرفة، وعليه فقد سعت الدراسة الحالية إلى استقصاء الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ .

أسئلة الدراسة:

١. ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ؟

٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات المعلمين عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠١$) في لمعرفة واقع الممارسات التدريسية تعزى لمتغير الجنس ؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١. معرفة واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ .

٢. معرفة العمليات الرياضية الفاعلة والمتعلقة بالجانب الأيمن من الدماغ.

٣. معرفة العمليات الرياضية الفاعلة والمتعلقة بالجانب الأيسر من الدماغ.

٤. معرفة ما إذا كان هناك فرق دال إحصائياً بين متوسط الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ تعزى لمتغير الجنس.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة برصد الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات أثناء تدريسهم، في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ، لما له من أثر في إنجاز الطلاب وتحصيلهم الرياضي، وتحديد الحاجات والجوانب التي تحتاج لتحسين وتطوير في أدائهم. وذلك من خلال إلقاء الضوء على نظرية حديثة نسبياً وهي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وكيفية توظيفها أثناء التعلم. ويأتي هذا البحث استجابة للاتجاهات العالمية ونتائج أبحاث الدماغ، والتي تنادي بضرورة التغير في المجال التعليمي بما يتوافق مبادئ عمل الدماغ، وبما يساعد على تنمية التفكير بطريقة متوازنة. وكذلك تشخيص واقع إلمام المعلمين بأحدث النظريات التربوية في الميدان التربوي والوقوف على جوانب القصور لتلافيها وجوانب القوة لتعزيزها. مما يساعد في توجيه اهتمام القيادات التربوية إلى تبني منهاجاً جديداً في إعداد المعلمين وتدريبهم من خلال العمل على تصميم وإعداد برامج ملائمة للتدريب والتطوير المهني لتحسين أداء معلمي الرياضيات، وتنمية قدرتهم على توظيف أحدث الممارسات القائمة على مبادئ التعلم المستندة إلى الدماغ وأفضلها.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على مجموعة من معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية في المدارس الحكومية بنين وبنات، بلغت (٩٠ معلماً ومعلمة)، وتم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨هـ.

مصطلحات الدراسة:

الممارسة:

هي كل ما يقوم به معلم الرياضيات وما يفعله خلال تفاعلاته الصفية اليومية مع طلابه سواء كان ذلك قبل الحصة أو خلالها أو بعدها وتقاس في هذه الدراسة الحالية إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها نتيجة الاستجابة على مقياس الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات الذي أعده الباحث لأغراض الدراسة الحالية.

التعلم المستند إلى الدماغ:

هو مصطلح وضعه ليزلي هارت في كتابه (Human Brain and Human Learning) . ويعني البيئة التي تسمح للدماغ أن يعمل كما هو بشكل طبيعي ويعمل بفاعلية كبيرة.(كوفاليك ،كارين ،٢٠٠٤م، ٣) ويُعرف التعلم القائم على الدماغ بأنه: فهم عملية التعلم اعتماداً على بنية الدماغ ووظيفته، فالتعلم يحدث حينما تتاح للمخ إمكانية إتمام عملياته الطبيعية.(زيتون ، ٢٠٠١ م:٢)

كما يشير (jensen, 2000) إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يعني " الانشغال باستراتيجيات مستندة إلى مبادئ مشتقة من فهمنا للدماغ ".

ويقصد بالتعلم المستند إلى الدماغ إجرائياً: بأنه التعلم الذي يهتم ببنية ووظائف الدماغ والذي يتم من خلاله تهيئة المتعلمين للتعلم وذلك لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وتقديم المعلومات الجديدة من خلال استراتيجيات تتناغم مع عمل الدماغ، وإدماج المتعلمين في أنشطة صفية من أجل فهم أعمق، وتقديم التغذية الراجعة، ثم استخدام ما تعلمه في مواقف جديدة بهدف تعزيزه، وذلك في جو من المتعة والتشويق وغياب التهديد، وذلك عند تدريس موضوعات الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

الإطار النظري:

أولاً: نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

شهد العقد الأخير من القرن العشرين ثورة معرفية في علم الأعصاب، حيث تمكن علماء الأعصاب من التوصل إلى معلومات هائلة ومفيدة عن البنية الأساسية للدماغ، ووظائفها النفسية: بفضل ما توفر لديهم من تقنيات علمية تطبيقية "PET.NMRI.MEG.FMRI.EEG" مكنتهم من سبر أغوار الدماغ، والتعرف إلى وظائف كل جزء من أجزائه؛ لذا أطلق عليه" عقد الدماغ"، وأن كل جانب من جوانب الدماغ له عملياته العقلية ومعالجاته المعرفية المختلفة عن النصف الآخر ، إذ يقوم الجانب الأيمن بالعديد من أنماط التفكير تتميز عن أنماط التفكير التي يقوم بها الجانب الأيسر، حيث يهتم الدماغ الأيسر باللغة والمنطق والترتيب والأرقام والتفكير

أي أنشطة أكاديمية، أما الجانب الأيمن فيهتم بالنغم والتصوير واللون وأحلام اليقظة والتصور المكاني، ونتيجة لتراكم كم من المعلومات حول الدماغ ، التي كونت فهم جديد له فضلاً عن التغيرات الاقتصادية والثقافية التي تحصل حالياً في كافة المجتمعات ، والتي أدت إلى نشأت عدة نظريات حديثة أهمها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: لذا هدف علماء النفس والتربية من الإفادة من هذا النتائج في التطبيقات التربوية وتطوير عملية التعلم والتعليم، وإعادة النظر في مفاهيم تربوية عديدة مثل التفكير ومعالجة المعلومات والعمليات العقلية (النوافلة والهنداسي، ٢٠١٤م:٥٣٤، والجمهوري،٢٠٠٩م:٥٠، عبيدات وأبوالسميد،٢٠٠٧م:١١، السلطي ،٢٠٠٤م:٥٨).

نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعتبر التعلم هو الوظيفية العظمى للدماغ، فيظل الدماغ متعلماً حتى نهاية عمر الإنسان، وتظل الشبكات والشجيرات العصبية تنمو ما دامت البيئة ثرية، ويتفاعل فيها الفرد بالطريقة التي تتناسب وتتوائم مع هذا الدماغ واستعداداته وتجهيزاته، الأمر الذي يجعل مواقف التعلم أكثر سهولة ومرونة وعمقاً. (سيد، ٢٠٠٧م:٢٨)

أن العالم اليوم يشهد تقدماً هائلاً في صناعة المعرفة وتطويرها فلم يعد قياس رصيد الدول بما تمتلكه من ثروات طبيعية فحسب بل بما تملكه من عقول يستفاد منها في صناعة المعرفة وهندستها، وبناء على ذلك تعالت الأصوات في الآونة الأخيرة مطالبة بضرورة التغيير في المجال التعليمي نتيجة لتراكم كم من المعلومات والبحوث الدائرة حول الدماغ والذي كان له أثر في عدة مجالات وأدى إلى التعاون والتداخل والتكامل ما بين عدة حقول منها: علم الأعصاب والفسيولوجيا، والبيوكيمياء، والطب، وعلم النفس، وعلوم الكمبيوتر (آل رشود،٢٠١١م:١٧١)

كما يشير كلا من عبيدات وأبو السميد (٢٠٠٧م:٢٧) أن البحوث التي أجريت على الدماغ في السنوات الخمس عشرة الأخيرة أوضحت أن لدينا دماغاً واحداً، وكل دماغ يعمل بطريقة مختلفة.

كما يشار إلى أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من أكثر النظريات المشتركة مع النظرية البنائية ، وكما هو الحال في التعلم المستند إلى الدماغ فإن نماذج التعلم البنائية تنادي بالتعلم النشط في سياق أصيل وذي معنى، وعلى اعتبار أن كل متعلم متفرد، لأنه يسمح له ببناء المعنى الخاص بخبراته، علما بأن تكوين المعنى في خبرة فرد ما يتوافق وبشكل كبير مع المبادي المتعلقة بالتنميط في التعلم المستند إلى الدماغ، و كذلك هناك خصائص أخرى للبنائية ذات علاقة بالتعلم المستند إلى الدماغ تشمل استخدام مشاريع موجودة حاليا، والتعلم بالعمل، وإشراك الطلبة في اتخاذ القرار، ويفترض أن يكون المعلمون مّيسرين وبذلك فإن كلا من النماذج البنائية والتعلم المستند إلى الدماغ تتشابه إلى حد كبير، وهناك أدلة متنامية على أن البنائية كنموذج تعلم تتطابق مع أنماط تعلم الدماغ الطبيعية.(آل رشود،٢٠١١م:١٧٣)

ثانياً: مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ:

نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تسمى نظرية التعلم المنسجم مع الدماغ brain compatible learning أو التعلم مع حضور الذهن learning with brain in mind ، وهي تؤكد على أن كل فرد قادر على التعلم إذا ما توافرت بيئة التعلم النشطة الحافزة للتعلم التي تتيح للمتعلم مع الخبرات تفاعلاً صحيحاً (عبد القادر، ٢٠١٤م:١١٨).

كما أن التعلم المستند إلى الدماغ هو التعلم الذي يأخذ بكيف يعمل الدماغ، والعمليات، وتفسير المعلومات، وصنع الارتباطات، وطرق التخزين للمعرفة، والترميز، وبناء المصفوفات، وعمليات التذكر، ويرى أن التعلم المستند إلى الدماغ هو التعلم القائم على اتباع مدخل شامل يقوم على كيفية البحث في علم الأعصاب، وتهيئته للتعلم بشكل طبيعي، ويمثل إطارا للتعليم والتعلم، ويساعد على تفسير سلوكيات التعلم المتكررة، ويؤكد للمعلمين على تعليم الطلاب خبرات من واقع الحياة (علي ، ٢٠١٣م:٥٧).

ويعرفها "Jensen " بأنها" التعلم المبني على وظائف الدماغ وقدراته، إي أنه العلم الذي يتوافق مع الطريقة الطبيعية التي يتعلم بها المخ: إي أنها طريقة تجمع عدة فروع علمية ومبنيه على السؤال الأساس:" ما لشيء المناسب للمخ؟ (Jensen،٢٠٠٧م:١٠).

ومن جانب آخر يرى النوافلة والهنداسي هي: النظرية التي تنص على أن لكل جانب من جانبي الدماغ عملياته العقلية المختص بها والتي تختلف عن الجانب الآخر، حيث يختص الجانب الأيمن للدماغ بالعمليات العقلية: الكلية، والمفاهيمية، والخيالية، والتنظيمية، والفنية(الجمالية)، والتركيبية، والجماعية، والتكاملية، ولآنية المتزامنة، والوجدانية، بينما يختص الجانب الأيسر من الدماغ بالعمليات العقلية: التسلسلية، والرياضية، والتقنية، والتحليلية والتخطيطية، والتفصيلية، والكمية، واللفظية، والتفكيرية، وحل المشكلات، كما توجد عمليات عقلية تتطلب تفاعل جانبي الدماغ معاً، وهي: الإبداعية، والنقدية، والتطبيقية، والابتكارية، والمجازية، والعقلانية، والمكانية، والرمزية، والتدريبية، والمنطقية (النوافلة والهنداسي،٢٠١٤م:٥٣٤).

نستخلص من عرض التعريفات السابقة بأن هناك تصورات مختلفة للتعلم المستند إلى الدماغ تصفه بأنه نظرية في التعلم تقوم على الإثارة والمتعة والتشويق، وتوفير بيئة تتناغم مع الدماغ وتسمح بأن يعمل بشكل طبيعي، وأنه أسلوب أو منهج شامل يستند إلى فهم تركيب الدماغ وكيفية عمله، وفهم عملية التعلم في ضوء بنية الدماغ ووظيفته، وأنه نموذج تدريسي يضم مجموعة من العناصر المتصلة بالتدريس الفعال القائم على البحث، وأنه توظيف استراتيجيات قائمة على مبادئ مستندة من فهم عمل الدماغ، وطريقة للتفكير تراعي طبيعة عمل الدماغ.

ثالثاً: أهمية التعلم المستند إلى الدماغ:

يُذكر أن الهدف من مداخل التعليم والتدريس المستند إلى الدماغ هو المرور من عمليات التذكر إلى التعلم ذي المعنى، وهي تتطلب ثلاث عناصر تفاعلية: استرخاء اليقظة والغمر والمعالجة الفعالة، تؤكد على التعلم

السياقي وتشرك المتعلمين في عملية صنع القرار وتشكيل مجموعات تعاونية، وتحديد المصادر، وتطبيق المعرفة (علي ، ٢٠١٣م:٦٦).

ويكما يذكر أن التعلم القائم على الدماغ أصبح مجال اهتمام لمعلمي العلوم بالمدرسة الابتدائية، وأن هناك ثلاثة آثار من أبحاث الدماغ (علي، ٢٠١٣م:٦٦):

- فالإجهاد يحد من قدرة الأطفال على التعلم لذلك من المهم خلق والحفاظ على بيئة سليمة وآمنه للتعلم.
- القيام بالأنشطة التي لديها اتصالات فورية بالعالم الحقيقي لزيادة التعلم يمكن أن يزيد من تطوير أو صيانة التشعبات المتضمنة بالدماغ، واستخدام المشاكل الحقيقية كأساس يعزز التفاهم ومن ثم توفير حافز للطلاب للتعلم.
- الحفاظ على التعلم والاتصال وتعزيز الذاكرة.

كما يرى أن هناك دور كبير يلعبه التعلم القائم على الدماغ في التعليم الديني وتوفير الفهم السليم للدين والنمو الروحي العميق وتشكيل العادات الصحية والتخلص من العادات غير مرغوب فيها (علي، ٢٠١٣م:٦٦).

إن تطبيق استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ تتطلب خلق أنماط معينة وسياقات ومحتويات ذات أهمية بما يتم تعليمه، وربط المعلومات بوحدات مفهومة، والسماح للطلاب أن يكونوا مشاركين نشطين في خبرات التعلم، وإدراك وحساب أنماط التعلم المفضل لجميع الطلاب داخل وخارج الفصل الدراسي، وتطبيق التغاير في أساليب التدريس، والانتقال من تعلم محوره المعلم إلى تعليم يركز على المتعلم.

وفي ذات السياق يذكر قطامي والمشاعلة (٢٠٠٧م:١٠٨-١١١) المبررات التي تبرز أهمية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فيما يلي:

- إن التعلم المستند إلى الدماغ هو استراتيجية لزيادة إنتاج الطلاب وتقليل إحباط المعلمين.
- يتعلم الدماغ بشكل طبيعي في ظل هذه النظرية، ويعطي المعلم الفرصة لتطبيق تعلم أفضل، وفتح الباب لإمكانية غير محددة في قاعة الدرس.
- في التعليم التقليدي يقوم المعلمون بنقل المعلومات إلى الطلاب، ويتم تقييم الطلاب عن طريق كمية المعلومات التي تم تخزينها لديهم، هل هذا النوع من التعليم هو التعليم الذي نريد؟ وهل هذا التعليم هو الذي يحقق مصلحة الطلاب؟
- الكثير من أبحاث الدماغ تسير إلى الانتقادات الموجهة للتعليم صحيحة، وكذلك فإنها تدعم بعض المعرفة السابقة، والمجتمع بشكل عام ليتوافق التعلم ومتطلبات الطلاب والمجتمع الحالية والمستقبلية.

إن الاهتمام بتنمية قدرة المتعلم بما يقوم به أثناء عملية التعلم يأتي متفقاً مع الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات التي تؤكد على أن بلوغ المتعلم حد إدراك ما يتعلمه من معارف علمية لن يكون كافياً وحده لبلوغ مستوى التعلم الجيد وأن الطريق إلى ذلك يتطلب أن يكون لديه قدر من الوعي بالأساليب والاستراتيجيات التي استخدمت لتحقيق ذلك القدر من الإدراك لما تعلمه واكتسبه من المعارف العلمية، والوعي أيضاً بأساليب

المعالجة الدماغية لهذه المعلومات وكيفية التحكم في هذه الأساليب والاستراتيجيات بما يمكنه من توليد الأفكار، وإدماج الخبرات الجديدة المكتسبة بما هو متوافر لديه من خبرات سابقة ذات علاقة.

كما أن فهم طبيعة الشيء ومكوناته وطريقة عمله، يؤدي إلى زيادة المعرفة بهذا الشيء وزيادة التعلم، وفهم طبيعة الدماغ ومكوناته وطريقة عمله، تسهم في تسهيل عملية التعلم والتعليم، وهذا ما تشير إليه التطبيقات الحديثة في مجال الدماغ على عملية التعلم والتعليم، حيث توصلت هذا التطبيقات الحديثة أن أجزاء الدماغ تتفاعل معاً بشكل كبير عند التعلم، وأن التعلم المستند إلى الدماغ يقدم بيانات واضحة حول القدرات العصبية لمراحل نمو الإنسان، فمثلا: على الرغم من أن بعض المتعلمين الاستثنائيين جاهزون لتعلم الجبر أو الهندسية في السن (١٣) عاماً، فإن معظم من هم في سنهم ليسوا مستعدين من الناحية العصبية لتعلم تلك المواد.(الجمهوري،٢٠٠٩م:٥٤)

رابعاً: مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

ترتكز نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على اثنى عشر مبدأً، يمكن تحقيقها في المواقف التعليمية التعلمية خلال تبني المعلم للأساليب والأنشطة والاستراتيجيات التي تتناغم معها، ويمكن توظيفها في بناء مناهج الرياضيات وتنظيم محتواها، وسوف يتناولها الباحثان بشيء من التفصيل كما يلي، كما وردت في كل من: (Fuster, 2008), (Ratey,2008), (Rizzolatti & Fabbri-Destro, 2008), (Levin et al., 2009) (Barkley, 2010) , (Curwen et al., 2010)

- الدماغ جهاز حيوي والجسم والدماغ وحدة دينامية واحدة :

يعد الدماغ نظاماً حيوياً مكوناً من مجموعة الأجزاء لكل منها وظيفتها الخاصة، إلا أنه يعمل بشكل كلي متزامن، كما أن العلاقة بين الجسم والدماغ والعقل علاقة تفاعلية، حيث تعمل الأفكار والعواطف والخيال والاستعداد النفسي والجسدي والفسيولوجي في وقت واحد.

- الدماغ كائن اجتماعي:

يتشكل الدماغ وفقاً للعلاقات الشخصية والاجتماعية، والتي تبدأ عند الولادة مع الأم، إذ يبدأ دماغ الطفل بالتأثر والاستقبال والاستجابة لما يحيط به، والطفل عندما يولد يمكنه التعرف على صوت أمه وتفضيله على أي صوت آخر، كما أن اللغة هي إحدى القدرات التي تتأثر بقوة التفاعل الاجتماعي، كما أن التعلم يتأثر بطبيعة العلاقات الاجتماعية التي يكونها الأفراد من خلال تفاعلهم العميق مع الآخرين.

- البحث عن المعنى فطري:

يولد كل فرد ولديه مجموعة من القدرات والمهارات التي تسمح له بالبحث عن معنى للحياة المحيطة به وفهم العالم حوله، ويستمر البحث عن المعنى مدى الحياة، فالفرد مدفوع فطرياً للبحث عن معاني ومضامين للمعرفة، حتى يستطيع بها إدراك تمثيلات الواقع في ذهنه، إذ أن الهدف الأساسي لعمل الدماغ إبداع طرق متعددة

يستطيع الفرد من خلالها إدراك المعنى ، ثم عمل تمثيلات داخلية للواقع تساعد على التكيف مع المواقف التعليمية التي يتعرض لها الفرد اعتماد على الحواس المختلفة .

- البحث عن معنى يتم من خلال النمذجة:

يسعى الدماغ البشري دائماً إلى نمذجة الخبرات المكتسبة وترتيبها وتصنيفها على هيئة خرائط أو مخططات لإعطاء المعنى، ويتم ذلك من خلال البحث عن الترابطات، والتشابهات، والاختلافات والمقارنات، بين الخبرات الجديدة والخبرات السابقة، وذلك لتكوين نموذج أو خريطة عقلية نهائية للخبرات المكتسبة بحيث تصبح ذات معنى بالنسبة للمتعلم، وكل متعلم يبني نماذج خاصة به لمعرفة العالم وبعد ذلك يتصرف أو يتفاعل مع الخبرات التعليمية ومع العالم وفقاً لهذه النماذج.

- الانفعالات حاسمة من أجل النمذجة:

يرى المتخصصين أن كل خبرة يرافقها انفعّال ما، وهذا ما يُكسب الخبرات الصبغة الشخصية، كما أن أحد أسباب صعوبة تغير أنماط سلوك الأفراد أو عاداتهم العقلية أو معتقداتهم أنها مقرونة بانفعالات خاصة، كما أن الأبحاث الحديثة ترى أن العواطف مهمة حتى لمهارات التفكير العليا فالدماغ والجسم بما فيه العاطفة يعملان مع ويشكلان وحدة متينة؛ لذا يجب أن تقدم الخبرات الجديدة للمتعلمين مصحوبة بالانفعالات السارة؛ حتى تُدعم بقاء أثر التعلّم لمدة أطول

- كل دماغ يدرك الأجزاء ويفهمها، والكل بشكل متزامن:

من أجل تنظيم المعلومات ومعالجتها هناك طريقتين تتمان بشكل متزامن، بحيث تعمل إحداهما على تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة والربط بينها بشكل متسلسل، في حين تدرك الأخرى المعلومات، وتتعامل معها بشكل سلسلة الكليات، وتنبثق هذه النزعات من تنظيم الدماغ، لأن العقل مصمم لإدراك كل من الأجزاء والكل بشكل متزامن.

- يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفي:

يستقبل الدماغ الإحساسات والصور والمدخلات، ولكنه يكتسب المعلومات التي تقع في بؤرة اهتمامه ويدركها بشكل مباشر، كما أنه يدرك المعلومات الهامشية التي تكون قوية ومؤثرة وفعالة ويستجيب لها، بينما لا يعير المعلومات الهامشية غير المؤثرة وغير القوية اهتماماً، إذ إنه يميل دائماً إلى التركيز على المُثيرات الأكثر أهمية وملائمة لإرضاء الاحتياجات والرغبات، لذا فإن المعلمين يمكن أن يلعبوا دوراً مهماً في شد انتباه المتعلمين حول أنماط معينة من التعلم والتركيز عليها في جو من الإدراك المحيطي الجاد والميسر للتعلم من تلميحات وصوت وصورة وألوان وغيرها من المحسوسات التي تهيء لمناخ صفي فعال يحدث فيه التعلم المركز والانتباه للدرس .

- يتضمن التعلّم دائماً عمليات واعية وعمليات لا واعية:

يشير هذا المبدأ إلى اليقظة العقلية، والتي يتحدد من خلالها وعي الفرد بالعمليات المعرفية وما وراء المعرفية التي يقوم بها ومدى شعوره بها، ويرى علماء النفس أن الفهم هو عملية متتالية، وأن التعلم المعقد يعتمد على قدرة الشخص على تحمل مسؤولية خبراته ووعيه بهذه الخبرات وبما يجري حوله ،وتزداد القدرة على تطوير الوعي والاستغراق فيما وراء الملاحظة المعرفية مع تقدم العمر، إلا أنه يمكن تنميتها من خلال التغذية الراجعة وبعض الاستراتيجيات التدريسية، وهنا وجب على المعلم أن ينظم تحركاته التدريسية في معالجة الخبرات اللاواعية اللاحقة عند المتعلمين، أي يقوم بتصميم المحتوى بحيث يحدث الوعي الصحيح للمفاهيم، وتكسب المتعلمين القدرة على التأمل وإدراك المعرفة الفوقية، ومساعدتهم على تنظيم الخبرات وأفكارهم بما يكفل تمكنهم من الوعي بها وفهمها بشكل صحيح.

- لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:

تُعد الذاكرة مخزناً للخبرات والأفكار التي يعيها الفرد من البيئة المحيطة، ويتم تخزين هذه الخبرات في أنظمة خاصة بالذاكرة (ذاكرة قصيرة المدى، ذاكرة متوسطة المدى، ذاكرة بعيدة المدى)، وذلك حسب أهميتها ومعناها وزمانها ومكانها، ويمكن تصنيف هذه الأنظمة إلى الذاكرة الصريحة، والذاكرة الإجرائية، وذاكرة المعاني، والذاكرة الانفعالية، إلا أن هناك طريقتين لتنظيم الذاكرة هما : الذاكرة الواضحة والذاكرة الخفية، ويمكن التعامل مع كل طريقة من هاتين الطريقتين بصورة مستقلة عن الأخرى، بحيث يتمكن الفرد من تسجيل معلوماته في مخزن واحد أو عدة مخازن للذاكرة في آن واحد، كما يحث التعلم ذو المعنى من خلال توليف بين كل من نظام الذاكرة قصير المدى وبعيد المدى.

- التعلم تطوري:

يغير الدماغ بصفة مستمرة كينونته التي تشكلت بقوة بواسطة خبرات الفرد من خلال مرحلة الطفولة والمراحل التي تليها؛ لأن الدماغ بتركيبته المعقدة وقدراته اللا محدودة مرن بشكل كبير، فلا ينمو بسبب توافر الغذاء والحماية فحسب، بل تؤدي الخبرات الحياتية التي يمتلكها الفرد إلى ترابطات عصبية جديدة، مما يؤدي إلى نمو الدماغ الذي يستمر طيلة الحياة ما دمنا نفكر؛ لذا لابد أن يدرك المعلمون أن كل تعلم يبني على خبرة سابقة تم تعلمها، كما أن نفسر إي خبرة جديدة أو أفكار جديدة من خلال ما تعلمناه من أفكار وخبرات سابقة.

- يدعم التعلّم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد:

تصل المعلومات عبر الحواس إلى دماغ الفرد، فإذا لم تحمل معها مخاوف تتوجه مباشرة إلى القشرة الحسية(sensory cortex)، إذ يتم إدراكها وبالتالي تكوين استجابات وانفعالات هادئة، أما إذا حملت هذه المعلومات تهديداً أو مخاوف فإنها تذهب إلى منطقة الأميجدالا(amygdale) في الدماغ دون المرور بالقشرة الحسية، ويتم تنبيه استجابة " اضرب أو أهرب"(fight or flight)؛ لذا يجب أن تكون استثارة الدماغ معقولة ومتحدية له، وأن لا ترتفع درجة التوتر حتى لا تصبح معيقة لعملية التعلّم، لأن هناك علاقة بين التهديد وضعف التحصيل الدراسي وانخفاض تقدير الذات، حيث التهديد يجعل من الصعب متابعة الأنشطة التعليمية حوله.

- كل دماغ منظم بطريقة فريدة:

بالرغم من تشابه الأدمغة لدى كل الناس شكلاً، إلا أنها تختلف في التفرعات والترابطات العصبية للخلايا الدماغية، واختلاف هذه الترابطات العصبية يعكس تأثير الدماغ بمجموعة من العوامل: العوامل البيئية، والعوامل الوراثية، وتختلف هذه الترابطات العصبية في الدماغ نتيجة للخبرة التي يكتسبها الدماغ خلال مروره بالمواقف المختلفة، ومن هنا ينبغي على المعلم التعرف على القدرات الفردية للمتعلمين بحيث يراعي القدرات الدماغية الكامنة عندهم ودراسة كيفية التعامل معها بصورة فردية.

وكل مبدأ من هذه المبادئ الاثني عشر يمكن أن يتحقق في مواقف تعليم وتعلم الرياضيات وذلك من خلال التدريس بمراحله الثلاثة (التخطيط، التنفيذ، والتقويم) وهذا بطبيعة الحال يتضمن قيام المعلم بتبني أساليب وأنشطة وطرق واستراتيجيات تدريسية تتناغم مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وتكون هذا الأساليب والطرق والأنشطة بمثابة المتطلبات الضرورية لحدوث التعلم الناجح والفعال، ويكمن توظيف هذه المبادئ في بناء وتنظيم محتوى منهج الرياضيات، كما يمكن الاستفادة منها وتفعيلها فيما يخص البيئة التعليمية بمكونيها المادي والنفسي.

خامساً: مراحل التعلم المستند إلى الدماغ:

يتضمن التعلم الموجه للدماغ مجموعة من المراحل وسوف نستعرض مراحل التعلم الموجه للدماغ لدراسة (السلطي،٢٠٠٤م، ١٠٣-١٠٦)، (عفانة ؛ الجيش،٢٠٠٩م:١١١) (يوسف،٢٠١١م: ١٠٩ - ١١٠)

المرحلة الأولى: الإعداد: preparation of learning.

توفر هذه المرحلة إطار عمل للتعلم الجديد، وتجهز دماغ المتعلم بالترابطات الممكنة، وتشتمل هذه المرحلة على فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للمواضيع ذات الصلة، وكلما كان لدى المتعلم خلفية أكثر عن الموضوع كلما كان أسرع في تمثيل المعلومات الجديدة ومعالجتها.

أهم الاجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة :

- تجهيز بيئة صفية إثرائيه.
- توفير مناخ صفي يدفع للتحدي والمنافسة، وخال من التهديد.
- تهيئة عقول المتعلمين للموضوع الجديد من خلال تعرف الارتباطات الشبكية بين الخبرات السابقة وخصائص الموضوع الجديد.

المرحلة الثانية: الاندماج المنظم (الاكتساب): Orchestrated Immersion.

تؤكد هذه المرحلة على أهمية تشكيل ترابطات عصبية أو تواصل الأعصاب بعضها مع البعض الآخر، ومن مصادر الاكتساب: المنافسة والمحاضرة وأدوات بصرية ومثيرات بيئية وخبرات في كل مكان ولعب الدور والقراءة والفيديو والمشاريع الجماعية ...، وتعتمد هذه الخطوة في تكوين الترابطات بشكل كبير على الخبرة السابقة، وكلما كانت الخبرة القبلية أكبر زاد احتمال حدوث لحظة الاكتشاف أو الاستبصار.

أهم الاجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة :

- استخدام استراتيجيات تدريسية تتناغم مع طبيعة عمل الدماغ.
- توفير خبرات مرتبطة ببيئة المتعلم.
- توفير بيئة تعلم حقيقية تجعل المتعلمين يجربون أشياء جديدة بشكل آمن.

المرحلة الثالثة: اليقظة الهادئة (التفصيل): Relaxed Alertness.

تكشف هذه المرحلة عن ترابط المواضيع وتدعّم تعميق الفهم، وفيها يعطى الدماغ فرصة ليقوم بالتصنيف والانتقاء والتحليل والاختبار وتعميق التعلم وذلك من خلال إدماج الطلبة في الأنشطة الصفية من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة.

أهم الإجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة :

- إعطاء التلاميذ فترة راحة للدماغ (استراحة عقلية) .
- إدماج التلاميذ في أنشطة تعلمية متنوعة من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة (أنشطة الذكاءات المتعددة).

المرحلة الرابعة: المعالجة النشطة وتكوين الذاكرة: Active Processing

تهدف هذه المرحلة إلى تقوية التعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل، فلا يعني استخدام التفصيل أن دماغ المتعلم سيرمز ما تعلمه في ذلك اليوم بشكل دائم ، فهناك عوامل أخرى تساعد في تحقيق دوام التعلم وسهولة استرجاعه تشمل : الراحة الكافية ، والحدة الانفعالية، والسياق، والتغذية، ونوع الترابطات وكميتها، ومرحلة النمو، وحالات المتعلم، والتعلم القبلي.

أهم الإجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة :

- توفير الراحة الكافية.
- عرض الأسئلة التقويمية على التلاميذ بأسلوب جميل وشيق.

المرحلة الخامسة : زيادة السعة الدماغية : Expanding Of Brain Capacity

تهتم هذه المرحلة باستخدام التعلم الجديد بهدف تعزيزه بشكل أكبر وتوسيعه والإضافة إليه. وبهذا يصبح التعلم الجديد متيناً وعميقاً وسهلاً لوجود ترابطات عصبية متشعبة بشكل هائل بين الخلايا العصبية. فالخلايا العصبية المنفردة ليست ذات أهمية بينما تداخلها وتشابكها وتناغمها وتكاملها هو أساس التعلم الأفضل والمنشود.

أهم الإجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة :

- يعطى المعلم التلاميذ مشاكل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات.
- يبين المعلم علاقة موضوع الدرس بالمواضيع اللاحقة، من أجل تكوين ترابطات وتطوير ترابطات صحيحة وتقويتها في الدماغ.

العلاقة بين التعلم المستند إلى الدماغ والاتجاهات الحديثة في التدريس:

تشير النظرية البنائية إلى أهمية تهيئة المواد والأدوات التعليمية التي يستخدمها المتعلم لبناء معرفته الذاتية وفقا لاستعداداته وقدراته العقلية، وبذلك تتشابه مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ التي ركزت على أهمية العامل الحسي الحركي في عملية التعلم وركزت على أن لكل دماغ طريقة خاصة به لتنظيم المعلومات ومعالجتها وتخزينها. (نوافلة والهنداسي، ٢٠١٤م:٥٣٩).

كما تشير نظرية التعلم الاجتماعي على أهمية التعلم من خلال التعلم التعاوني والأنشطة الجماعية والفردية، وبذلك تتشابه مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ التي ركزت على أن الدماغ كائن اجتماعي. (نوافلة والهنداسي، ٢٠١٤م:٥٣٩).

الدراسات التي تناولت التعلم المستند إلى الدماغ.

الدراسات العربية :

دراسة (حسنين، ٢٠١٤)

هدفت الدراسة لتحديد مدى ممارسة معلمي اللغة العربية بفصول محو الأمية لمهارات التدريس في ضوء التعلم المستند إلى نتائج أبحاث الدماغ على ضوء متغيري الخبرة والسن، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها ضعف الممارسات التدريسية لمعلمي اللغة العربية بفصول محو الأمية في (٤٧) بند من أصل (٧٤) أي بنسبة ٦٣.٥%، كما توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد العينة على استبانة درجة ممارسة معلمي اللغة العربية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ راجعه لاختلاف الخبرة، لصالح مجموعة " أكثر من ٥ سنوات خبرة". كما توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد العينة على استبانة درجة ممارسة معلمي اللغة العربية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ راجعه لاختلاف المؤهل لصالح مجموعة " مؤهل عال فأكثر".

دراسة (الفارسي، ٢٠١٠)

هدفت إلى تقصي معتقدات معلمات العلوم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي نحو الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وعلاقتها بالممارسة الصفية، كما اهتمت بمعرفة أثر متغيري مؤسسة الإعداد والخبرة التدريسية عليهما، تكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلمة علوم بمدارس الحلقة من التعليم العام بمنطقة الباطن في سلطنة عمان، وتوصلت إلى أن أفراد العينة يمارسن الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ داخل الغرفة الصفية بدرجة عالية. بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائيا بين متوسطات ممارسة معلمات العلوم للاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ داخل الغرفة الصفية تعزى لمتغير مؤسسة الإعداد ومتغير الخبرة.

دراسة الغوطي (٢٠٠٧)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٤٦) طالباً وطالبة تم اختيارها بطريقة عشوائية، وصمم الباحث اختباراً مكون من

(٤٠) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات" العمليات الرياضية في الجانب الأيسر من الدماغ، والعمليات الرياضية في الجانب الأيمن من الدماغ، والعمليات الرياضية في الجانبين معاً، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقام الباحث ، بتطبيق التكرارات والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية واختبارT-test كأساليب إحصائية وتوصل الباحث إلى:

- توجد عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيسر من الدماغ لدى كل من الذكور والإناث· وهذه العمليات هي :القسمة-الضرب-الطرح-تحويل العبارة اللفظية إلى معادلة.
- توجد عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيمن من الدماغ لدى كل من الذكور والإناث، وهذه العمليات هي :الجمع-الاتحاد-التقاطع-المقارنة-إيجاد المتشابهات والنسبة- العلاقات التي تربط بين الأشكال.
- توجد عمليات رياضية في جانبي الدماغ معاً ولكنها لا تصل إلى درجة الفاعلة، أما العمليات التي اقتربت من الفاعلة في جانبي الدماغ فكانت عند الذكور وهي :القسمة والضرب معاً.

دراسة نوفل (٢٠٠٤)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج تعليمي -تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ، حيث قام الباحث بتشكيل مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وتكونت كل مجموعة من (٣٠) طالباً وطالبة من طلبة كلية العلوم التربوية ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ، وقد قام الباحث بتطبيق البرنامج وتوصل إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة أبو شعيشع (٢٠٠٠)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة الفروق الوظيفية بين نصفي الدماغ في معالجة المعلومات المعروضة بصرياً ، وتكونت عينة الدراسة من(٥٤) طالباً من طلاب علم النفس نصفهم من الذين يستخدمون اليد اليمنى والنصف الآخر من الذين يستخدمون اليد اليسرى ، حيث استخدم الباحث طريقة العرض التاكستوسكوني التبادلي العشوائي بين نصفي المجال البصري ، وتوصل الباحث إلى أن الذين ستخدمون اليد اليمنى تميز عندهم الاسترجاع من نصف المجال البصري (الأيسر) نصف الدماغ الأيمن (بصورة دالة إحصائيًا على الاسترجاع من نصف المجال البصري (الأيمن)، وفيما يتعلق بالذين يستخدمون يدهم اليسرى ، تميز أيضاً الاسترجاع من نصف المجال البصري الأيسر ولكن الفرق لم يكن دال إحصائياً.

دراسة الشيخ (١٩٩٨)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين أسلوب التعلم والتفكير المعتمد على أفضلية استخدام نصفي الدماغ والتآزر الحركي – البصري المنفرد والثنائي لدى عينة تكونت من (١٠٢) تلميذاً و(١٠٣) تلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مدارس الإمارات العربية المتحدة وجميعهم ممن يستخدمون اليد اليمنى، وقد استخدم الباحث اختبار التآزر الحركي – البصري، واختبار نصفي الدماغ كأدوات للدراسة .وقد توصل الباحث إلى

وجود فروق دالة إحصائياً بين استخدام النصف الأيمن واستخدام النصف الأيسر من الدماغ أو استخدام النصفين معاً لصالح النصفين معاً ، كما بينت الدراسة إلى وجود ميل واضح لدى (٨٩) فرداً من أفراد العينة البالغ عددهم (٢٠٥) إلى استخدام نصف معين من الدماغ عن النصف الآخر، وقد أشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى تفوق الذكور على الإناث في استخدام النصف الأيمن من الدماغ ، وتشابه الذكور والإناث في استخدام النصف الأيسر واستعمال النصفين معاً في مرحلة ما قبل المراهقة.

الدراسات الأجنبية :

دراسة (fratangelo,2015)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن إدراكات ومعارف المعلمين للتدريس المستند إلى الدماغ وتطبيقاتها داخل غرفة الصف. وتكونت الدراسة من ثلاثة معلمين, تم اختيارهم بطريقة قصدية , واعتمد الباحث على المقابلات الشخصية والملاحظات، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن إدراكات المعلمين لاستخداماتهم للتدريس المستند إلى الدماغ كان إيجابياً بدرجة متوسطة, فقد أشار المعلمون الثلاثة إلى أن التدريس المستند إلى الدماغ يزيد من انشغال الطلاب بالمحتوى الذي يدرسونه, كما أشار المعلمون إلى أن تضمين استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ كان مفيداً لطلابهم, فقد بدأ عليهم الاستمتاع باستخدام الحركة داخل الصف خلال الحصة الدراسية. كما أشارت نتائج الدراسة إلى استخدام المعلمين (١٢) استراتيجية مختلفة من استراتيجيات التدريس المستندة إلى الدماغ من أجل تحسين انشغال الطلاب بما يدرسونه وزيادة الاحتفاظ بالمحتوى الذي تم دراسته ولإقامة علاقات إيجابية مع طلابهم. ومن الاستراتيجيات المستخدمة استراتيجية الفكاهة, الرحلات الميدانية, الألعاب, الرسم, العمل الفني, المنظمات البيانية, التجارب اليدوية والنماذج, القصص, التصور الخيالي, المعينات البصرية, الحركة, معينات التذكر، التدريس المستند إلى حل المشكلات, التدريس التبادلي (التعلم التعاوني). كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن المعلمين الأكثر خبرة في التدريس يعانون من صعوبة تضمين الاستراتيجيات الحديثة خلال الوقت المتاح مثل التعلم المستند إلى الدماغ.

دراسة (Kapadia, 2014)

فقد هدفت إلى تحديد مستوى وعي المعلمين بالمعارف والمعتقدات والممارسات المرتبطة بالتعليم المستند إلى الدماغ في منطقة مومباي بالهند، كما هدفت إلى الكشف عن أثر بعض العوامل الديموغرافية مثل (النوع، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص) في المعارف والمعتقدات والممارسات المرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ. وتكونت عينة الدراسة من (٣٥٠) معلماً (٥٢ ذكور و٢٩٨ إناثا) في المراحل الابتدائية والمتوسطة والثانوية. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن ممارسات المعلمين للتعلم المستند إلى الدماغ تمت بدرجة فوق متوسطة، وإلى وجود علاقة ارتباطية ومباشرة وموجبة ودالة بين معارف وممارسات المعلمين، وإلى وجود علاقة ارتباطيه دالة وموجبة ومباشرة بدرجة ضعيفة بين معتقدات المعلمين ومعارفهم، وبين معتقدات المعلمين وممارساتهم . كما أشارت إلى أن مستوى الوعي بالتعلم المستند إلى الدماغ لم يظهر فروقاً دالة للمتغيرات

الديموغرافية عدا متغير التخصص، حيث وجدت فروقاً دالة بين المعلمين ذوى التخصصات العلمية وذوي التخصصات الأدبية في الممارسات لصالح المعلمين ذوي التخصصات العلمية .

دراسة (Siercks,2012)

فقد هدفت إلى إلقاء الضوء على توجهات المعلمين نحو استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ، والكشف عن آرائهم، وكيف يمكن تضمينها داخل الصف في إحدى المدارس شمال فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية اشتملت عينة الدراسة على (١٦) معلماً، (٣ ذكور و١٣ أناث) تراوحت أعمارهم ما بين ٢١-٥٠ سنة. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن المعلمين يستخدمون الاستراتيجيات التي يشعرون أنها فعالة وتصلح لجميع الطلاب، وقد تنوعت استجاباتهم ما بين استخدام الحركة في التدريس واستخدام التدريس المتمايز. كما أن معظم المعلمين أشاروا إلى استخدام هذه الاستراتيجيات بما نسبته من ٥٠ – ٧٥% من زمن التعلم. وأشار البعض منهم إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يستغرق وقتاً أطول في تدريس أي مفهوم مقارنة بالطريقة التقليدية، كما أشار ٩٣% من المعلمين إلى انهم عندما يريدون تعلم أكثر عمقاً حول التعلم المستند إلى الدماغ فإنهم يستعينون بالمصادر الإلكترونية، بينما يستعين ٧% منهم بالدورات تدريبية.

دراسة (Ridly,2012)

هدفت إلى تقييم إدراكات المعلمين في المرحلة الثانوية للمعارف والمعتقدات والممارسات نحو استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، والكشف عن مدى ارتباط معارفهم بمعتقداتهم وممارساتهم، ومدى ارتباط معتقداتهم بممارساتهم الصفية، كما هدفت الدراسة إلى الكشف عن العلاقات بين (النوع، عدد سنوات الخبرة، مستوى الصف، المؤهل العلمي) من جهة ومعارف ومعتقدات وممارسات المعلمين للتعلم المستند إلى الدماغ من جهة أخرى.

تكونت عينة الدراسة من (١١٠) معلم، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين معارف المعلمين وممارستهم ومعارف المعلمين ومعتقداتهم، ومعتقدات المعلمين وممارستهم، كما أشارت نتائج تحليل التباين المتعدد إلى عدم وجود علاقات دالة بين كلاً من: النوع ومستوى الصف وعدد سنوات الخبرة والمؤهل العلمي من جهة ومعارف ومعتقدات وممارسات المعلمين من جهة أخرى.

دراسة (Wachob, 2012)

هدفت إلى الكشف عن معارف ومعتقدات وممارسات المعلمين لاستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في مدارس غرب ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، والكشف عن العلاقة بين مستوى معارفهم ومعتقداتهم، والكشف عن العلاقة بين معارفهم وممارستهم، والعلاقة بين معتقداتهم وممارساتهم. كما هدفت إلى الكشف عن علاقة النوع وعدد سنوات الخبرة ومستوى الصف من جهة ومعارف وإدراكات وتقنيات التعلم المستند إلى الدماغ من جهة أخرى. وتكونت الدراسة من (٢٥٦) معلماً في التعلم العام. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن معارف المعلمين باستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ مرتبط بمعتقداتهم عن هذه الاستراتيجيات ومرتبطة أيضاً

بممارساتهم التدريسية، كما كشفت الدراسة عن امتلاك المعلمين لاتجاهات إيجابية نحو تعلم استراتيجيات جديدة، كما كشفت عن احتياجهم لدورات تدريبية حول كيف يتعلم الدماغ بشكل أفضل. وتضمنت النتائج أن المعلمين مهتمون بكيفية تعلم الطلاب بدرجة أفضل ولديهم الرغبة في تغيير ممارساتهم التدريسية لتحسين عملية التعلم .

دراسة (Klinek, 2009)

هدفت إلى الكشف عن معتقدات ومعارف وممارسات أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية في جامعة بنسلفانيا، ومدى تضمين هذه الممارسات داخل القاعة الدراسية. وتكونت عينة الدراسة من (١٩٠) عضواً من أعضاء هيئة التدريس، (٧٩) ذكور، و (١١) إناث. وأشارت نتائج الدراسة إلى امتلاك أعضاء هيئة التدريس مستوى متوسط من المعارف والمعتقدات حول التعلم المستند إلى الدماغ، وإلى مستوى أقل من المتوسط من الممارسات داخل القاعة الدراسية للتعلم المستند إلى الدماغ. كما أشارت إلى وجدود علاقة ارتباطية دالة وموجبة قوية بين المعارف والممارسات. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن متوسط درجات الإناث أعلى من الذكور في المعتقدات والمعارف والممارسات، كما أشارت إلى عدم وجود علاقات دالة في المعتقدات والمعارف والممارسات في ضوء عدد سنوات الخبرة.

دراسة (American Psychological Association,2005).

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة ما إذا كان العقل يعمل بشكل أفضل لدى الطلبة الموهوبين في الرياضيات من الطلبة ذوي القدرات العادية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً وطالبة، من مراحل عمرية مختلفة، حيث أظهرت النتائج موهبة الرياضيات عند الذكور أعلى منها عند الإناث، وأظهرت النتائج تفوق الطلاب الموهوبين على الطلاب ذوي القدرات العادية ، كما أظهرت أن الموهوبين أدركوا الأحرف على شاشة الحاسوب بغض النظر عن مكان وجوده يمين أو يسار الشاشة (أسرع من إدراك العاديين للحرف).

دراسة (Barbara,2002) .

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين مجموعة تعلمت باستخدام استراتيجية المجموعات التعاونية الصغيرة المستندة إلى نظرية التعلم الدماغي وبين مجموعة تعلمت نفس المادة بالطريقة التقليدية في مدرسة ماكينز الأمريكية، واستمرت هذه الدراسة المقارنة لمدة سنتين، وقد أتيح للمجموعة الأولى فرص حرية اختيار أي جزء من المادة تريد تعلمه وبالترتيب الذي ترغب به، وإتاحة الفرص لها لتطوير طرائق تقويم متنوعة (ما بين مهمات فيها تحد وأخرى هي تفضلها)، واختيار طرائق التعبير عما تعرفه مثل الرسومات والأبحاث والكتابات . وبينت نتائج الدراسة ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة التفوق مقداره (١٠%) لدى أفراد المجموعة التي تعلمت بهذه الطريقة مقارنة بالمجموعة التي تعلمت بالطريقة التقليدية.

دراسة (Al Biali,1996) .

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين نصفي الدماغ وحل المشكلات، وطبق الباحث اختبار تورانس لأنماط التعلم والتفكير والنسخة الكمبيوترية من اختبار برج هانوي لحل المشكلات، عينة الدراسة بلغ قوامها (٧٨) طالباً وطالبة من طلاب المرحلة الجامعية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة بين مجموعة الدراسة في حل المشكلات في اتجاه أصحاب النمط الأيسر عند مقارنتهم بالمجموعتين الأخريين، وفي اتجاه النمط المتكامل عند مقارنتهم بأصحاب النمط الأيمن.

دراسة (Al Biali,1993) .

هدفت هذه الدراسة إلى البحث في العلاقة بين النصف المستخدم في التفكير والتعلم بين كل من الجنس والتخصص الأكاديمي، وضمت العينة (١٩٠) طالباً وطالبة من طلاب جامعة الإمارات العربية المتحدة واستخدم الباحث مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير، وأشارت النتائج إلى حصول كل من الذكور والإناث على درجات مرتفعة في النمط المتكامل ودرجات أقل على النمط الأيمن، ولم توجد فروق دالة بين الجنسين على النمط الأيسر.

التعقيب على الدراسات :

من العرض السابق لهذه الدراسات التي اهتمت بجانبي الدماغ خلص الباحث إلى ما يأتي:

بالنسبة للأهداف:

إن معظم الدراسات التي ذكرت في هذا المحور اهتمت بالتعرف على خصائص التعلم والتفكير، والفروق بين الجنسين في أبحاث جانبي الدماغ، وعلى الرغم من أن خصائص التعلم قد تعكس طبيعة النصف المسيطر في الدماغ إلا أنها لا تعني بالضرورة وجود هذه العلاقة.

بالنسبة للأدوات

استخدمت معظم الدراسات العربية والأجنبية التي ذكرت في الأعلى أداة واحدة تمثلت في اختبار تورانس لخصائص التعلم والتفكير، وقد ظهرت بعض الدراسات التي استخدمت اختبارات نصفين الدماغ كدراسة الغوطي (٢٠٠٧)، ودراسة الشيخ (١٩٩٨)، بينما الدراسة الحالية استخدمت بطاقة الملاحظة كأداة لجمع المعلومات.

بالنسبة للمناهج :

اتبعت أغلب الدراسات العربية والأجنبية المنهج شبة التجريبي حيث تقسم العينة في الدراسة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي.

بالنسبة للنتائج:

اتفقت أغلب الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت موضوع نصفي الدماغ أن لكل جانب من جانبي الدماغ طرق خاصة به لمعالجة المعلومات، وهذا ما استفاد منه الباحث في بناء بطاقة الملاحظة لمبادئ التدريس في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.

منهج الدراسة :

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي لرصد ممارسة معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية للتدريس وفقاً لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ من وجهة ، وكذلك التحقق من ذلك من خلال ملاحظة بعض فصول الرياضيات.

عينة ومجتمع الدراسة:

تحدد مجتمع الدراسة من معلمي ومعلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية في المدارس الحكومية للعام الدراسي ١٤٣٧- ١٤٣٨ هـ ، وتم تحديد عينة الدراسة (٩٠ معلماً ومعلمة)، تم اختيارهم بشكل عشوائي ، وذلك بعد موافقتهم لتطبيق أداة الدراسة، وأن يكونوا ضمن عينة الدراسة . وقد تم ملاحظة ٢٥ فصلاً في مدارس البنين، ٢٧ فصلاً في مدارس البنات.

أدوات الدراسة.

أولاً: بطاقة الملاحظة:

تم إعداد الأداة الخاصة بمعرفة منظور معلمي الرياضيات وممارستهم التدريسية في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، وذلك بمراجعة الأدب التربوي الذى تضمنه الإطار النظري للدراسة والإفادة من بعض البنود الواردة في تلك الدراسات وجمعها في أداة واحدة من ستة محاور تضمنت (٦٠) بنداً في صورتها الأولية تخدم الغرض من تلك الدراسة وتسهم في الإجابة عن تساؤلاتها، وتم تطويرها وتعديل بنودها وفقاً للتأمل ومرئيات المحكمين في التخصص حيث تكونت في صورتها النهائية من ستة محاور تضمنت (٥١) بنداً .

صدق وثبات أداة الدراسة :

قام الباحث بالتحقق من صدق أداة الدراسة بعرضها على مجموعة من المحكمين في مجال التخصص والذين أبدوا آرائهم حول(الصياغة اللغوية والإملائية، والمحاور، والبنود، وتوزيعها) وعليه تم استخدام أداة الدراسة بشكلها الحالي، حيث تم اختزالها في ستة محاور بدلاً من ثمانية، حيث تم دمج اللغة الصفية والاتصال والتواصل الصفي في محور واحد، وكذلك محور التدريس والأنشطة الصفية في محور واحد، وتكونت بشكل نهائي من (٥١) بنداً. وتم تعديل تدرج ليكرت للمقياس لتصبح مستويات أداء (عالي جداً – عالي – متوسط – منخفض – منعدم)، وتم التحقق من ثبات استبانة التطبيق عن طريق قياس معامل الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة ريتشارد كوبر (Cooper) ، حيث بلغت نسبة الاتفاق بين الملاحظين ٨٠% ،وهذه النتيجة تدل على نتائج مقبولة لبطاقة الملاحظة ، وتم التحقق من ثبات المقياس بفحص الاتساق الداخلي لفقرات الأداة بحساب معامل ألفا كرونباخ على عينة الدراسة الكلية حيث بلغت قيمة الثبات (٨٩) وبذلك تتمتع الأداة بدرجة

عالية جداً من الثبات، وقد اعتمد الباحث على توزيع للفئات وفق التدرج المستخدم في أداة الدراسة كما هو موضح في الجدول (١):

جدول (١)

توزيع للفئات وفق التدرج المستخدم في أداة الدراسة

البيان	مدى المتوسطات
عالي جداً	٤,٢١ – ٥,٠٠
عالي	٣,٤١ – ٤,٢٠
متوسط	٢,٦١ – ٣,٤٠
منخفض	١,٨١ – ٢,٦٠
منعدم	١,٠٠ – ١,٨٠

نتائج الدراسة ومناقشتها.

١. للإجابة عن السؤال : ما واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ .

جاءت النتائج وفقاً للجدول توضح متوسط التكرارات في ضوء استبانة الممارسة وفقاً للتدرج الخماسي والنسب المئوية لذلك، ويتضمن الجدول (٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتلك الملاحظة فضلاً عن النسبة المئوية لمستوى الأداء.

جدول (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج تطبيق بطاقة الملاحظة لمستوى الأداء لكل محور

م	الأداء	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
أولاً: التدريس والأنشطة التعليمية				
١	يتيح المعلم الفرصة كاملة للطلاب كي يحققوا الهدف التعليمي من الدرس.	٢,٢٧	١,٢٣	%٥٧
٢	يشجع المعلم الطلاب على التعميم من خلال صياغة الفرضيات.	٢,٢٩	١,٣٠	%٥٧,١
٣	يشجع المعلم الطلاب على اتخاذ القرار بناءً على توافر المعلومات.	١,٩٨	١,٢٨	%٤٨
٤	عندما يواجه الطلاب مشكلة في حل مسألة ، يطرح المعلم عليهم تساؤلات تساعدهم على التفكير خلال تلك المشكلة.	١,٩٤	١,٣٤	%٤٦
٥	يستثمر المعلم حالات الفشل في حل مشكلة رياضية لأى سبب في	١,٨٥	١,٢٩	%٥١

	الارتقاء بسلوك تعلم الطالب الرياضي .			
٦	يهتم المعلم بسلوك الطلاب من خلال المناقشة والحوار .	٢,٢٣	١,١٧	%٥٧
٧	ينظر المعلم للطلاب كصانعي قرار حول ما يتم تعلمه من محتوى رياضي.	٢,١٦	١,٥٣	%٥٨,٥
٨	يشجع المعلم الطلاب لإيجاد الإجابة لأسئلتهم بأنفسهم ، ويتدخل متى دعت الضرورة ذلك.	٢,٣٥	١,٠٢	%٦١
٩	يخطط المعلم للأنشطة الرياضية التي تربط الخبرات السابقة باللاحقة.	٢,٣٠	١,٢٢	%٥٩,٥
١٠	يربط المعلم بين وظائف الدماغ الأيمن والأيسر أثناء حل المشكلة الرياضية.	٢,٣٩	١,٠٩	%٦٢
١١	يستخدم المعلم مسارات مختلفة للتعلم مع الطلاب.	٢,٢١	١,٠٨	%٥٠,٧
١٢	يشجع المعلم الطلاب لإعادة تمثيل البيانات بأساليب مختلفة مثل الجداول والتمثيلات الرياضية.	٢,٠٢	١,٢٣	%٥٠,٧
١٣	يوجه المعلم الطلاب للعمل في مجموعات تفاعلية صغيرة.	٢,٠٢	١,١٩	%٦٣
١٤	يحرص المعلم قبل عرض المفهوم الرياضي على إعطاء فرصة للاستكشاف من قبل الطلاب.	٢,٨٢	٢,٠٢	%٥٦
١٥	عند مناقشة مفهوم رياضي أو تعميم يوجه المعلم الطلاب لاستخدام خصائص الدماغ في توظيف المفهوم أو التعميم في تطبيقات مختلفة، لتوسيع دائرة استخدامه.	٢,٦٣	١,٣٨	%٥٧,٣
	المجموع	٢,١٨٨	١,٣٢	%٥٥,٣
ثانياً البيئة الصفية.				
١	يظهر الطلاب أعمالهم المرتبطة بموضوعات دراستهم الرياضية على جدران الصف.	٢,١١	١,٣٠	%٥٣,٠٥
٢	يعمل المعلم على تخطيط وتنظيم الفصل بما يتيح انتباه وحضور الطلاب.	٢,٤٥	١,٢٤	%٦١,٦
٣	يعمل المعلم على تحريك أثاث الفصل طبقاً لمقتضيات حاجة دروس الرياضيات.	٢,٣٤	١,٣٣	%٦٠,٤
٤	يساعد المعلم الطلاب أن يختاروا التنظيم المناسب للأنشطة الرياضية.	٢,٨	١,٢٢	%٦٧,٩
٥	يوفر المعلم تقنيات ومصادر متعددة تدعم تعلم الطلاب للرياضيات.	٢,١٣	١,٥١	%٥٣,٠١
	المجموع	٢,٤٢	١,٣٢	%٥٩,٠٩
ثالثاً: الدافعية.				
١	يتجنب المعلم استخدام التهديد بالعقاب.	٢,٧٧	١,٢١	%٧١,٦
٢	يتجنب المعلم الوعد بالمكافأة ويركز على الاستمتاع بالإنجاز الرياضي.	١,٩٩	١,٤	%٥٠,١

٣	يجعل المعلم الطلاب مسؤوليتهم تجاه تفكيرهم وتعلمهم الرياضي.	٢,١٢	١,٣٠	%٥١,٠٢
٤	يحرص المعلم على أن يستمتع الطلاب بدراستهم للرياضيات ولا يتطلعون لنهايتها.	٢,٢٣	١,٢٩	%٥٩
٥	يحرص المعلم على أن يترك الطلاب الصف ويتحدثون حول الأشياء التي تعلموها وعملوها في فصل الرياضيات.	٢,٠٣	١,٩٩	%٦٠,٣
٦	يحرص المعلم على ألا يغيب الطلاب عن حصص الرياضيات.	١,٧٨	١,٣٢	%٤٥,٦
٧	يجعل المعلم الطلاب تتخيل أن الرياضيات هي كل شيء في حياتنا العملية.	١,٦٩	١.٠٦	%٤٤,٧
٨	يوفر المعلم الفرصة للطلاب كي يتفاعلون مع الموضوعات ويستندون في إنجاز أعمالهم لشقي الدماغ لموضوعات الرياضيات التي درسوها.	٢,٠٢	١,٢٥	%٥٨,٢
	المجموع	٢,٢٩	١,٣١	%٥٤,٩٢
رابعاً: التأمل.				
١	يستخدم المعلم الطرق الجديدة في التدريس مع مراعاة توظيفها في ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ.	٢,٥٢	١,٢١	%٦٥,٧
٢	يحرص المعلم على شمول جميع الطلاب في الدرس بالاهتمام .	٢,١٧	١,٣٠	%٥٤,٦
٣	يشعر المعلم بصعوبة تنفيذ الطرق والاستراتيجيات الجديدة مع بعض الطلاب التي لم يمارسوها من قبل.	٢,١٧	١,٣١	%٥٤,٦١
٤	يقود المعلم الطلاب إلى تنظيم الأفكار الرياضية وترابطها داخل الفصل .	٢,٤٢	١,١٨	%٦١,٠٢
٥	يستمتع المعلم برغبة طلابه في الأداء والعمل في فصول الرياضيات.	٢,٣٢	١,٠٩	%٥٧,٤
٦	يساعد المعلم طلابه على استخدام الشق الأيمن والأيسر للدماغ في فهم المفاهيم الرياضية واستخدامها	١,٩٧	١,١٦	%٣٩,٦
٧	ينمي المعلم لدى الطلاب ممارسة أساليب التعلم الجديدة والمتنوعة مقارنة لنصفي الدماغ.	٢,٣٩	١,١٣	%٥٩,٠٧
٨	يحرص المعلم في استخدام شقي الدماغ على جعل الطلاب قادرين على إظهار فهمهم الرياضي والتعبير عنه.	٢,٥٤	١,٢١	%٦٣,٤
	المجموع	٢,٣٣	١,١٢	%٥٧,٩
خامساً: اللغة الصفية والاتصال والتواصل الصفي.				
١	يستخدم المعلم اصطلاحات مثل قاعدة اكتشف الحل أو تحقق من القاعدة الرياضية بدلاً من بين أو وضح مع الاستعانة بوظائف شقي الدماغ.	٢,٥٣	١,٢٧	%٦٣,٦
٢	يستخدم المعلم لفظ نتعلم بدلاً من ندرس، وخطة الطالب التعليمية بدلاً من خطة التدريس.	٢,١٢	١,١٥	%٥٠,٧
٣	يحرص المعلم على تبادل الأدوار مع الطلاب بدلاً من إصدار الأوامر.	٢,١٢	١,١٩	%٥٢,٢٦

٤	يشجع المعلم الطلاب على القيام بالتعلم طول الوقت بدلاً من الاستماع للحديث.	٢,١٨	١,١٩	%٥٤,٦
٥	يتحدث أي زائر مع الطلاب أكثر من المعلم.	٢,٤٣	١,١٩	%٦١,٣١
٦	يوظف المعلم وظائف الدماغ للطلاب للمناداة بشكل طبيعي له ولزملائهم لإثارة وجذب الانتباه.	٢,٠١	١,٢٣	%٥٠,٠٣
٧	حديث المعلم في الفصل على شكل إثارة تساؤلات وليس تعليمات.	٢,٤٧	٠,٩٨	%٦١,٠٧
٨	الأسئلة التي تطرح من المعلم أو من الطلاب في الصف لا تقتضى بالضرورة إجابتها كلمة واحدة محددة.	٢,١٤	١,٦٦	%٥٣,٦
٩	يشعر الطلاب بالطمأنينة لطلب المساعدة من المعلم أو زملائهم.	٢,٦٤	١,٠٩	%٦٦,٠٤
	المجموع	٢,٣٤	١,١٩	%٥٧,٤١
سادساً: التقويم.				
١	يمكن المعلم طلابه لاستخدام وظائف شقي الدماغ من شرح وتوضيح العمل الذى تم الوصول له وإبراز أهميته وعلاقته بما تم إنجازه من قبل.	٢,٣٢	١,٣٠	%٥٧,٧٦
٢	يوجه المعلم طلابه نحو أدوات ومعايير تقييمهم.	٢,٣٨	١,٣٣	%٦٠,٠١
٣	يستخدم المعلم التقويم المعتمد على الأداء، بحيث يشمل العملية والمنتج الرياضي.	٢,١٦	١,٣٣	%٥٩,٧
٤	يستخدم المعلم التقويم من أجل تعلم أفضل للطلاب وليس الغرض منه القياس أو اتخاذ موقف من الآخرين.	٢,١٧	١,٣٥	%٥١,٣٤
٥	يربط المعلم بين أساليب التقويم المستخدمة في فصول الرياضيات وما تعلمه الطلاب في الصف.	١,٩٥	١,٤١	%٤٨,٠٩
	المجموع	٢,٢٤	١,٣٢	%٥٣,٩
	المجموع الكلي	٢,٣٥	١,٣٥	%٥٧,١٥

يتضح من الجدول (٢) أن متوسط ممارسة معلمي الرياضيات لخصائص التعلم المستند إلى الدماغ تدعم تدريس الرياضيات في ضوء ملاحظة فصول الرياضيات قد بلغ (٢,٣٥) منخفض، وكان المدى في متوسطات بطاقة الملاحظة قد تراوح (١.٦٩- ٢.٨٢) ، حيث جاء محور البيئة الصفية عند أعلى مستوى بينما جاءت الممارسات التدريسية والأنشطة الصفية عند المستوى الأقل، وقد يعزى ذلك بالرغم من دعم كتب الرياضيات لخصائص التعلم المستند إلى الدماغ إلى عدد من الأسباب منها عدم تركيز الجهود فيما يتعلق بتدريب المعلمين وتطويرهم ، وجعل هذه المسألة اختيارية لدى المعلمين ،وكذلك القصور في جانب الإعداد الأكاديمي للمعلمين وعدم التركيز على الجانب التطبيقي لمفاهيم النظريات الحديثة ، وعدم ربطها بجانب التدريب الميداني

٢. للإجابة عن السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات المعلمين عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١) في واقع ممارستهم في ضوء التعلم المستند الدماغ تعزى لمتغير الجنس ؟

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات كل من المعلمين والمعلمات في بطاقة الملاحظة ببنودها المختلفة، كما تم استخدام اختبار (t- test) لبحث دلالة الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين ومتجانستين ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٣) كما يلي :

جدول (٣)

يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات معلمي ومعلمات الرياضيات في بطاقة الملاحظة ومكوناتها الفرعية

المحاور	النوع	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة ٠,٠١
التدريس والأنشطة التعليمية	المعلمين	٤٠	٢١,٥١	٦,٩	٨٨	١,٢١	غير دالة
	المعلمات	٥٠	١٩,٨	٦,٨			
البيئة الصفية	المعلمين	٤٠	٣٥,٣٩	٩,٠٢	٨٨	٠,٠٨	
	المعلمات	٥٠	٣٦,٢	٩,٢٢			
الدافعية	المعلمين	٤٠	١٢,٩	٤,٤٨	٨٨	٠,٧	
	المعلمات	٥٠	١٣,٥	٤,٣٣			
التأمل	المعلمين	٤٠	٢٢,٨	٧,٦	٨٨	٠,٣	غير دالة
	المعلمات	٥٠	٢٢,٥	٧,٦١			
اللغة الصفية	المعلمين	٤٠	١٤,٢	٥,٣٢	٨٨	٠,٢٣	
	المعلمات	٥٠	١٤,١	٥,٢٦			
التقويم	المعلمين	٤٠	١٠,٦	٤,٢٥	٨٨	٠,٢١	
	المعلمات	٥٠	١٠,٩	٤,٤١			
المجموع الكلي	المعلمين	٤٠	١١٨,١٣	٢٧,٨١	٨٨	٠,١١	
	المعلمات	٥٠	١١٧,٥	٢٦,١٦			

يتضح من الجدول (٣) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١) في ممارسة المعلمين والمعلمات لخصائص التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات تعزى لمتغير الجنس، وقد يعزى ذلك كون المعلمين والمعلمات يخضعون لإجراءات التدريب والتطوير، وعدم الرغبة الجادة من قبلهم في تطوير قدراتهم كون هذه المسألة اختيارية لهم ، وكذلك كون جميع المعلمين والمعلمات يؤهلون للتعلم بالبرامج الأكاديمية نفسها ،وفق ماتم ذكره سابقاً .

التوصيات.

من خلال نتائج هذه الدراسة اتضح للباحث تقديم التوصيات التالية إلى تعزيز خصائص التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات في المملكة العربية السعودية.

١. التركيز في برامج تطوير معلمي الرياضيات على مهارة تكوين بيئة صفية تعزز خصائص التعلم المستند إلى الدماغ وتشجع الطلاب لتحقيق أهداف التعلم بواسطة خصائص نصفي الدماغ .

٢. تشجيع الطلاب لبناء مفاهيم والتعميمات الرياضية باستخدام خصائص التعلم المستند إلى الدماغ.

٣. طرح المعلم واستقبال مشكلات متنوعة وتحليلها في ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ.

٤. توجيه المعلم لاستخدام خصائص التعلم المستند إلى الدماغ لمساعدة الطلاب على بناء المعنى الرياضي في الدرس لتكوين أنماط رياضية بواسطة جداول رسوم بيانية وتمثيلات مختلفة.

٥. رفع كفاءة المعلم من خلال استخدام وظائف شقى الدماغ حول إمكانية تعلم طلابهم للرياضيات واستخدامها.

٦. توظيف معلمي الرياضيات لوظائف شقى الدماغ في ربط عناصر الرياضيات بعضها البعض.

٧. استخدام خصائص التعلم المستند إلى الدماغ في دراسة الظروف والبيئات التي تعزز دافعية المعلمين والمتعلمين لتعليم الرياضيات ومعالجة الاتجاهات السلبية في ذلك.

المقترحات.

١. إجراء دراسة تقيس مستوى فعالية التدريس في ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ على تحصيل الطلاب وتفكيرهم.

٢. بناء وقياس فاعلية برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات على استخدام خصائص التعلم المستند إلى الدماغ في ضوء الاتجاهات الحديثة في التدريس.

٣. إعداد دراسات تحدد مستوى أداء معلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية في ضوء خصائص التعلم المستند إلى الدماغ.

٤. إجراء دراسة تقارن بين أداء معلمي الرياضيات بتصوراتهم السابقة حول تعليم الرياضيات وخصائص التعلم المستند إلى الدماغ في ضوء الاتجاهات الحديثة في التدريس.

المراجـــــــــع

- أبو شعيشع، السيد (٢٠٠٠) :دراسة الفروق الوظيفية بين نصفي المخ في معالجة المعلومات المعروضة بصرياً ، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة ، ٢٠ (١).
- إسماعيل، جيهان موسى(٢٠٠٩): أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- آل رشود، جواهر سعود(٢٠١١): فاعلية استراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الكيمياء وأنماط التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض . رسالة الخليج العربي –السعودية، ٣٢(١٩١) ،١٧١ – ٢٣٤.
- الجاجي، رجاء محمد(٢٠١٣): وحدة مطورة وفق التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية تقدير الذات والاتجاه نحو الإبداع لدى تلميذات الصف الثالث الأساسي، ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر العلمي العربي العاشر لرعاية الموهوبين والمتفوقين، ٢٠١٣/١١/١٦.
- الجمهوري، ناصر علي(٢٠٠٩) : المناهج الدراسية: تخطيطها واستراتيجيات تدريسها في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، بحث مقدم إلى ندوة المناهج الدراسية رؤى مستقبلية، ٢٠٠٩/٣/١٦م.
- الجواد، وفاء رشاد(٢٠١٣): أثر استخدام برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الأساسية لدى طفل الروضة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ،٤(٣٨)،٤٩-٧٦.
- جينسن، إيريك (٢٠٠٧) : التعلم المبني على العقل ، الرياض : مكتبة جرير .
- حسنين، خولة (٢٠١١). فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل و اكتساب المفاهيم العلمية و زيادة الدافعية للتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في العلوم. رسالة دكتوراه غير منشورة. الجامعة الاردنية، عمان.
- حسنين، محمد (٢٠١٤). درجة ممارسة معلمي اللغة العربية بفصول محو الأمية لمهارات التدريس على ضوء التعلم المستند إلى نتائج أبحاث الدماغ. دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية، ع٥١ ، ١٨٥- ٢٢٢.
- الرشيدي، سلطان محمد(٢٠١١): تحليل كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر من مرحلة التعليم بعد الأساسي في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة مؤته، الأردن.

- زيتون, كمال عبد الحميد (٢٠٠١): تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وانعكاساتها على تدريس العلوم، المؤتمر العلمي الخامس " التربية العلمية للمواطنة"، للجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس ، ٢٩ يوليو – ١ أغسطس، ص ص١-٤١.
- زيتون، حسن حسين(٢٠٠٨): تنمية مهارات التفكير، الرياض: الدار الصوتية للنشر.
- السلطي، ناديا سميح(٢٠٠٤): التعلم المستند إلى الدماغ، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- سيد، أماني سعيدة (٢٠٠٧): تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من استراتيجية KWL المعدلة وبرنامج دافعية الالتزام وأثره على التحصيل لدى الأطفال(في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية الهدف، مجلة العلوم التربوية، العدد ٢ ،٣-١١١.
- الشيخ ، محمد (١٩٩٨): العلاقة بين أسلوب التعلم والتفكير المعتمد على أفضلية استخدام نصفي الدماغ والتآزر الحركي – البصري المنفرد والثنائي ، مجلة علم النفس، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، العدد ٥٢.
- عبدالقادر، محمد عبدالقادر(٢٠١٤): فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات، ١٧(٢)،١١٣-١٥٤.
- عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠٠٧) : الدماغ والتعليم والتفكير ، عمان : دار الفكر .
- عفانة، عزو ؛الجيش، يوسف(٢٠٠٩): التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، غزة ، مكتبة آفاق.
- علي، صفاء محمد (٢٠١٣).أثر برنامج مقترح قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٣٣(٢) . ٤٩ -٩٦.
- العنزي، حماد وسليمان، محمد (٢٠١٣): فعالية برمجية تعليمية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض المهارات لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائي: دراسة نفس–فسيولوجية باستخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي، مجلة كلية التربية،١(١٥٥) ،٣٧٥-٣٩٩.
- عيد، أيمن رجب(٢٠٠٩): برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الغوطي، عاطف عبدالعزيز (٢٠٠٧) : العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- القرني، يعن الله علي (٢٠١٠): تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعليم المستند إلى الدماغ، دكتوراه منشورة، مكة جامعة أم القرى.
- قطامي، يوسف والمشاعلة، مجدي (٢٠٠٧): الموهبة والأبداع وفق نظرية الدماغ، عمان : دار ديبونو للنشر والطباعة.
- كوفاليك، سوزان و أولسن، كارلين د. (٢٠٠٤): تجاوز التوقعات دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غرفة الصف، الكتاب الأول، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، الدمام، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع
- محمد، صفاء محمد علي (٢٠١٣): أثر برنامج مقترح قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، ٢(٣٣) ، ٤٩-٩٦.
- محمد، عبدالرزاق عيادة (٢٠١١): أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء، مجلة ديالي، العدد ٥٣.
- النوافلة، محمد خير و الهنداسي، الفيصل (٢٠١٤): تحليل أسئلة امتحانات شهادة الدبلوم العام لمادة الفيزياء في سلطنة عمان في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٥(١)، ٥٢٣ -٥٥٦.
- نوفل، محمد (٢٠٠٤) : أثر برنامج تعليمي – تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ، مجلة دراسات المعلم/الطالب ، العدد الأول والثاني ، معهد التربية التابع للأونروا اليونسكو ، عمان ، ص.٤٢-٦٠.
- يوسف، سليمان عبد الواحد (٢٠١١) : المخ البشري: آلة التعلم والتفكير والحل الإبداعي للمشكلات، القاهرة ، مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع.
- Al Baili, M. (1996): Inferred Hemispheric style and Problem Solving Performance. Perceptual and motor skills, 83:pp.427-434.
- Al Baili, M.(1993):Inferred Hemispheric Thinking style, Gend and Academic Major among United Arab Emirates College students, Perceptual and motor skills, 76:pp.971-977.
- Barbara, Knight (2002): Inside the brain-based learning classroom, retrieved from: www. smp .gseis.ucla.edu/ smp/ publications / quarterlyfram/v4/v4n3/bb1.vl ass.htm
- Barkley, E. F. (2010). Student engagement techniques: A handbook for college faculty. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Curwen, M., Miller, R., White-Smith, K. A., & Calfee, R. C. (2010). Increasing teachers' metacognition develops students' higher learning during content area literacy

instruction: Findings from the read-write cycle project. Issues in Teacher Education, 19(2), 127-151

- Fratangelo,L.(2015).Brain Based Instructions: Teachers 'Perceptions and Knowledge of Brain Based Learning Strategies .Unpublished Ph.Dissertations ,Texas Tech University.
- Fuster, J. M. (2008). The prefrontal cortex (4th ed.). Burlington, MA: Academic Press
- Jensen, E. (2000). Brain Based Learning. USA: Brain Store Publishing.
- Jensen, E.P. (2007). A Fresh Look at Brain-Based Education. Phi Delta Kappan, 89(6), 408-417.
- Kapadia, R. H. (2014). Level of Awareness about knowledge, belief and practice of brain based learning of school teachers in Greater Mumbai region. Procedia Social and Behavioral Sciences, 123, 97-105.
- Klinek, S., R.(2009). Brain based learning: Knowledge, belives, and practies of college of education faculty in the pennsylvanina state system of higher education. Unpupilisher Ph. Dissertation, Indiane University of Pennsylvania.
- Levin, E., Macintosh, D., Baker, T., Weatherall, M., & Beasley, R. (2009). Effect of sitting in ergonomic chairs on lower limb venous blood flow. Occupational Ergonomics, 8(2), 125-132.
- Ratey, J. J. (2008). A user's guide to the brain: Perception, attention, and the four theaters of the brain. New York, NY: Vintage.
- Rizzolatti, G., & Fabbri-Destro, M. (2008). The mirror system and its role in social cognition. Current Opinion in Neurobiology, 18(2), 179-184.
- Siercks, Amy M. (2012). Understanding and achieving brain-based instruction in the elementary classroom: A qualitative study of strategies used by teachers Doctoral dissertation, University of Central Florida Orlando, Florida. Retrieved from http://etd.fcla.edu/CF/CFH0004294/Siercks_Amy_M_201305_ BS.pdf
- The American Psychological Association (A.P.A) (2005): Interhemispheric Interaction during global-local processing in mathematically gifted adolescents, average-ability youth and collage students, University of Melbournen, Australia, Neuro psychology, v. 18, n.2.
- Wachob, D. A. (2012). Public school teachers' knowledge, perception, and implementation of brain-based learning practices (Doctoral dissertation, Indiana University of Pennsylvania). Retrieved from https://dspace.iup.edu /bitstream/handle/2069/1908